



Aalborg Universitet

AALBORG UNIVERSITY  
DENMARK

## Tidlig prissætning ved boligbyggeri ved hjælp af driftoverslag

Sørensen, Nils Lykke

*Publication date:*  
2007

*Document Version*  
Også kaldet Forlagets PDF

[Link to publication from Aalborg University](#)

*Citation for published version (APA):*

Sørensen, N. L. (2007). *Tidlig prissætning ved boligbyggeri ved hjælp af driftoverslag*. SBI forlag. SBI Nr. 2007:06 <http://www.sbi.dk/byggeprocessen/3d-visualisering/tidlig-prissetning-af-boligbyggeri-ved-hjelp-af-driftoverslag/tidlig-prissetning-af-boligbyggeri-ved-hjelp-af-driftoverslag/>

### General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal -

### Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at [vbn@aub.aau.dk](mailto:vbn@aub.aau.dk) providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

# Tidlig prissætning af boligbyggeri ved hjælp af driftoverslag





# Tidlig prissætning af boligbyggeri ved hjælp af driftoverslag

Nils Lykke Sørensen

Titel	Tidlig prissætning af boligbyggeri ved hjælp af driftoverslag
Serietitel	SBi 2007:06
Udgave	1. udgave
Udgivelsesår	2007
Forfatter	Nils Lykke Sørensen
Sprog	Dansk
Sidetæl	31
Litteratur- henvisninger	Side 31
ISBN	978-87-563-1294-3
Udgiver	Statens Byggeforskningsinstitut Dr. Neergaards Vej 15, DK-2970 Hørsholm E-post <a href="mailto:sbi@sbi.dk">sbi@sbi.dk</a> <a href="http://www.sbi.dk">www.sbi.dk</a>

Eftertryk i uddrag tilladt, men kun med kildeangivelsen *SBi 2007:06. Tidlig prissætning af boligbyggeri ved hjælp af driftoverslag. (2007).*

# Indhold

Forord .....	4
Projektdata .....	5
Baggrund .....	5
Formål .....	5
Fremgangsmåde .....	5
Den strukturerede dialog .....	7
Præcision og det tidlige estimat .....	7
Værdier .....	8
I forhold til projektet .....	8
Dialogprocessen .....	9
Første runde (Bygningen) .....	9
Anden runde (Funktionen) .....	9
Tredje runde (Detaljen) .....	9
Fjerde runde (Byggeprogrammet) .....	10
Dialogprocessens stamdata .....	11
Projektforudsætninger .....	11
Dialog processen. Spørgsmål og input .....	13
Første runde. Hovedplan og værdigrundlag .....	13
Anden runde. Rumplan og funktioner .....	13
Tredje runde. Detaljering .....	14
Fjerde runde. Konsekvensberegning på bygningsdelsniveau .....	14
Applikationskrav i forhold til runderne .....	15
Beregning af arealer på rumtyper .....	17
Opdeling af arealer og rumtyper i boligbyggeri .....	17
Beregning af arealer .....	17
Driftsberegning .....	19
Applikationen .....	20
Interface .....	22
Applikationsbeskrivelse .....	25
Enheder .....	25
Typer .....	25
Arealer .....	25
Informationsark .....	26
Menuerne .....	26
Perspektiver .....	30
Testforløb .....	30
3D .....	30
Litteraturhenvi sning .....	31

# Forord

Dette udviklingsprojekt har haft fokus på den tidlige fase i byggeprocessen, hvor bygherren og dennes rådgiver søger at få overblik over de økonomiske konsekvenser af et byggeri, der endnu ikke har form.

Til formålet er udarbejdet en applikation, der tager udgangspunkt i inddaterede arealdispositioner. Applikationen er tænkt i forhold til en struktureret dialog mellem bygherre og rådgiver. Dialogen skal sikre, at processen kommer rundt om alle relevante emner, og at der skabes en synlig sammenhæng mellem ønsker, formåen og slutresultat. Projektet giver bud på indholdet af en sådan dialog.

Med applikationen dykkes ned i metoden, hvorpå arealer disponeres indbyrdes, samt hvordan såvel arealer som de endnu ikke kendte rum værdisættes. Applikationen er specifikt rettet mod, at arealerne resulterer i et overblik over de kommende driftsudgifter. I udviklingsprojektets forløb blev det desuden besluttet at koble vedligeholdelsesudgifter og anlægsomkostninger på værktøjet.

Den største udfordring har været at få defineret arealdispositionerne tilpas nuanceret for at skabe et overblik over det kommende byggeri uden dog at blive så detaljeret, at projektet begyndte at få arkitektonisk form. Det har derfor været et tilbagevendende punkt i udviklingsarbejdet om, hvorvidt højder skulle bringes ind som parameter i applikationen. Højder har bl.a. indflydelse på størrelsen af byggeriets sekundære rum og derved på beregningen af omkostninger. Det er imidlertid skønnet, at den bedre beregningspræcision, som højderne ville afstedkomme, ikke stod mål med de problemer, der ville opstå i forbindelse med en påbegyndt formgivning. Da applikationen er tænkt benyttet i en situation inden arkitekten (som formgiver) kommer på banen, er det derfor fundet acceptabelt at arbejde med den større usikkerhed.

Udvikling af IT-værktøjet er indpasset og sikret i forhold til SBI's udviklingsarbejde med en successiv datastruktur gennem hele byggeprocessen. Dette betyder, at projektets skabte data umiddelbart kan videreføres i efterprøvede IT-værktøjer i byggeprocessens senere faser.

Statens Byggeforskningsinstitut  
Afdelingen for Proces og Innovation  
Marts 2007

*Kim Haugbølle*  
Forskningschef

# Projektdata

## Baggrund

Projektet har udgangspunkt i erfaringerne med udvikling af de modeller der blev skabt i forbindelse med RUC (Sørensen, 2004b) og det heraf afledte idegrundlag i en sagsbehandlers værktøjskasse samt fra en række specifikke forsøgsbyggerier og SBI's pågående udviklingsarbejdet med en 'Byggeriets Basismodel'.

## Formål

I den kontekst, som erfaringsgrundlaget udgør, har det været ønsket at afprøve en metode, hvormed data håndteres og understøtter en tidlig beslutningsproces, og at de data, metoden resulterer i, organiseres således, at den er konsistent i henhold til de efterfølgende faser i byggeprocessen. Metoden er således søgt bragt i overensstemmelse med SBI's basismodel.

Projektets primære mål har været at generere driftsberegninger ud fra ideen om en arealmodel. Applikationen, hvormed beregningerne foretages, kan kun forstås i rammerne af en struktureret dialog, idet en række andre parametre end arealdispositioner indgår i planlægningen af et byggeri. Det har derfor været et af projektets formål, at give et bud på en struktureret dialog og at se applikationen i sammenhæng hermed.

## Fremgangsmåde

En essentiel øvelse i planlægning af et byggeri er disponeringerne af arealerne, hvorfor opsætning og bearbejdning af arealerne har haft høj prioritet. Ligeledes er forholdet mellem de primære arealer (nettoboligarealerne eller boligenhederne) og de sekundære arealer (brugs- og funktionsarealer) undersøgt.

Ud fra en programmeringsbetragtning ville det naturligvis have været lettest, hvis de to primære og sekundære arealer havde været algoritmisk forbundet, eksempelvis ved at et funktions- eller brugsareal altid var direkte og efter samme formel afhængigt af boligarealerne. Da det imidlertid ikke hænger sådan sammen, hvilket i øvrigt ville have forårsaget nogle alvorlige bindinger i forhold til ønsket om den arkitektoniske variationsfrihed, har projektet afsat en stor del af arbejdet med at afdække en hensigtsmæssig inddeling vedr. arealdispositioner.

Tidligt i projektet var målet angående antallet af poster betydelig større end i slutresultatet. Denne beskæring blev foretaget af to årsager.

For det første fordi antallet af poster oversteg det skønnede behov i forhold til, hvor i processen applikationen var tænkt benyttet. Ved at slå poster sammen blev driftstallene betydeligt mere overskuelige, men vigtigere var det, at arbejdet med fastsættelsen af arealdispositioner således stod i bedre relation til det faktiske tidsforbrug. For det andet viste arbejdet med mange poster sig vanskeligt, fordi programmet skulle trække på nøgletal, der ikke kunne valideres tilfredsstillende. Projektet valgte derfor at bygge på få, men valide udgiftsposter. Dette valg medførte muligheden for at udvide applikationen med vedligeholdelses- og anlægsposter.



Applikationen er imidlertid opbygget sådan, at nye og mere sikre beregningsnøgler let kan erstatte de nuværende.

Projektet har vægtet muligheden for at værdisætte data i applikationen. Dette sker gennem oprettelse af referencedata. Referencedata giver p.t. ikke udslag i omkostningsberegningerne i denne applikation, men er tænkt og planlagt til at overføres til den efterfølgende proces med en stadig større præcision i omkostningsberegning.

### Deltagere

SBi ved Nils Lykke Sørensen

Scheutz & Clemmensen Design ved Peter Scheutz

Desuden vil SBi gerne takke Ole Erdman og Christian Gerlach fra SBS for velvillig bistand i projektets evaluerings- og testfase.

# Den strukturerede dialog

Dialogen mellem bygherren og bygherrerådgiveren er (strengt taget) en proces, der resulterer i et byggeprogram. I processen bliver bygherren ført igennem de mange valg, faldgrubber og muligheder, et byggeprojekt medfører.

Rådgiveren har ansvar for processen og har til opgave at afdække bygherrens ønsker og behov, sætte ord og byggefaglige begreber på og lede bygherren frem til et byggeprogram. Rådgiverens opgave er i den forstand at igangsætte processen med at konkretisere bygherrens ønsker, hvilket samtidig betyder, at rådgiveren skal sikre, at bygherrens ønsker er realistiske også på lang sigt. Rådgiverens dagsorden er således ikke helt og aldeles på bygherrens præmisser, alene fordi disse ikke nødvendigvis er tænkt ind i en langsigtet strategi og formåen. Dette forhold skal være åben viden for bygherren og skal i bedste fald forhindre uklarhed i de afgørende valg. Den strukturerede dialog er således et værktøj, der skal virke til begge parter tilfredshed. Dette gælder for såvel de områder, hvor valget falder ud efter begges ønsker, som hvor der er tale om et kompromis.

I al enkelhed drejer byggeprogrammets dialog sig om at nå frem til mest mulig værdi for færrest mulige midler – et eviggyldigt mål for enhver fremstillingsproces. Dialogen er derfor en proces, hvor den bedst mulige produktivitet planlægges. Det drejer sig om at få klarlagt værdibegreberne og økonomiforholdene så godt som muligt og på dette grundlag foretage sine valg.

## Præcision og det tidlige estimat

Enhver udvikler ved, at det at holde et projekts økonomi og tidsplan, er en indikator for egne evner som projektleder. Erfaring er afgørende for at forudsæ tidsplan og økonomi inden projektet og afhjælper to områder. For det første kendes hver delfases relative forbrug, og ved eksempelvis at udfolde én delfase yderligere, kan de resterende faser nogenlunde fastlægges. For det andet hjælper erfaringen med at tilrette projektet løbende, når estimatet alligevel skrider.

Det ulige forhold mellem behovet for præcision og det tidlige estimat har til alle tider været årsag til udviklingen af mange hjælpeværktøjer. Faseinddelinger nedbryder projekterne i mindre bestanddele og gør, at estimaterne virker mindre komplekse i deres udregning, og indsamling af nøgletal opsamler erfaringer. Dette projekt er ingen undtagelse, hvad angår ønsket om at få præcision og estimat til at gå bedre op.

Fokus er lagt på den proces, hvor projektet planlægges og forudsætter derfor, at nøgletal er til stede. Nøgletal er imidlertid en størrelse, der endnu ikke er klarhed omkring, hvorfor dette projekt har valgt at indsnævre antallet af beregningsposter. Projektet bygger på nøgletal for støttet byggeri (Erhvervs- og Boligstyrelsen, 2004) vedr. gennemsnitlige driftsudgifter fordelt på udvalgte udgiftsposter for familieboliger.

Driftsudgifterne udfoldes til bygningsdelsniveau, forudsat der kan opnås konsensus omkring beregningsmetode. Dette projekt har ikke forsøgt at indgå i den diskussion men har tilrettelagt rubriceringen af data således, at ændringer af beregningsmetoder, eller fordeling af poster, let kan optages i applikationen.

## Værdier

For bygherren kan værdibegrebet være ensbetydende med, at det kommende byggeri indeholder de signaler, som han ønsker udtrykt. Det kan eksempelvis være 'soliditet', 'høj byggeteknisk kvalitet' eller 'genkendelighed'.

Disse eller lignende værdimål kan komme i konflikt med bygherrens øvrige ønsker. Skrevne og uskrevne regler, eksempelvis lokalplaner og lokale brugerønsker skal afklares i forhold til hinanden, og hvis disse eller lignende værdisæt har økonomiske konsekvenser, skal argumentationen for eget værdisæt være velfunderet i forhold hertil.

Ud over de umiddelbare synlige værdisæt (bygningens udtryk) ligger der en række værdier, der trækker på andre forhold, end hvad vi umiddelbart kan se. Eksempelvis er komfort, patinerings og drift- og vedligeholdelsesvenlige komponenter alle parametre, der indgår i værdikomplekset. Afpasningen af disse parametre i forhold til et byggeprogram er ofte vanskelige størrelser, idet der kræves teknisk indsigt og bygningserfaring for at sætte kriterierne. Her har rådgiverens videnspulje stor betydning for bygherren, og ultimativt brugerens endelige tilfredshed, hvorfor videns- og erfaringspuljen skal være tilgængelig, opdateret og indbygget i dialogen.

Dialogen skal sikre, at både rådgiverens erfaringsbaserede værdisæt og bygherrens ønsker, krav og forestillinger kommer frem og tydeliggøres.

## I forhold til projektet

I dette projekt søges betingelserne for dialogprocessen udredt, med særlig vægt på de driftsøkonomiske konsekvenser. Disse er udredt i forhold til inddaterede arealdispositioner. Den beskrevne dialogproces benyttes som en ramme for den driftsøkonomiske beregningsmodel.

Projektet har valgt at afvikle driftsberegningerne på et til formålet udviklet software, idet det muliggør hurtige konsekvensberegninger af de valg, bygherren sidder med tidligt i processen.

# Dialogprocessen

Dialogen gennemføres i fire runder. Mellem hver runde skal der være en refleksionspause med en varighed, der giver mulighed for eftertanke. Runderne skal sikre, at dialogen bevæger sig fra bygningsniveau til detaljeniveau, binde detaljen sammen med bygningen og give det korrekte beslutningsgrundlag for byggeprogrammet. Byggeprogrammet skal udfærdiges på et niveau, der ikke giver tekniske bindinger for de projekterende eller udførende vedr. den faktiske løsning senere i processen.

## Første runde (Bygningen)

Koncentrationen lægges omkring bygning, bygningstype samt placering og kontekst. Rådgiveren skal i denne runde have bygherren som det centrale punkt i forhold til det ønskede byggeri. Ud over indhentning af den nødvendige fakta, har rådgiveren to opgaver i første runde.

1. At få tegnet et billede af bygherrens behov i forhold til bygherrens værdisæt.
2. At få bygherren klædt på med termer og begreber samt at få sat fokus på at sikre kvaliteten igennem hele procesforløbet.

## Anden runde (Funktionen)

Byggeriets funktionsplan skal fastlægges ved at bevæge sig fra første rundes kontekst og ind mod rummene. Rådgiveren skal fastholde bygherren i diskussionen mellem funktion og rum. "Store flotte rum" kan eksempelvis imødegås med spørgsmålet om deres brug. Målet for runden er at få lagt en dispositions- og funktionsplan for byggeriet og at få denne i overensstemmelse med bygherrens generelle værdiniveau - uden dog at blive for specifik.

Funktionsplanen skal visualiseres, så den afspejler behov og relationer i den kommende fysiske plan. Planen må imidlertid ikke visualiseres så den forveksles med princippet i „what you see is what you get“. På den anden side skal den visualiseres på en sådan måde, at en overordnet forståelse for de fysiske rammer opnås. Abstraktionen må med andre ord ikke være så høj, at planen kun foreligger i ren talform, men må heller ikke være så lav, at runden udvikler sig til en skitseringsrunde.

## Tredje runde (Detaljen)

Med udgangspunkt i detaljen tages beslutningerne. Rådgiveren skal sikre, at detaljediskussionerne knyttes tilbage til hovedplanen og det overordnede værdigrundlag. Det er vigtigt, at der på dette stadie endnu ikke træffes beslutninger, der f.eks. kan vælte muligheden for en senere arkitektonisk velfunderet løsning. Det kræver erfaring at styre sammenhæng mellem detaljer og hovedplan på et niveau, hvor retningen for en løsning er beskrevet, men ikke er taget. Det er med andre ord essentielt, at resultatet beskriver, hvilket *byggeri* bygherren vil have – og ikke *hvordan* det skal laves. Grænsen er hårfin, og bliver specielt vanskelig i den gode dialog mellem rådgiveren og

den "ivrige" bygherre, hvor diskussionens omdrejningspunkt eksempelvis er komponenternes fysik.

## Fjerde runde (Byggeprogrammet)

Bygningsdelene gennemgås punktvis for at sikre sammenhæng med de tre tidligere runders udtrykte ønsker og værdigrundlag.

Alternative løsninger konsekvensberegnes og kan udløse ændrede beslutninger f.eks. på detaljeniveau. Dette betyder ikke nødvendigvis en ny tredje runde men en tilbageføring af data til tredje rundes resultatdata.

# Dialogprocessens stamdata

Inden første runde - eller i starten heraf - skal relevant og tilgængelig information gøres klar. Bygherren bør derfor have forberedt følgende data:

- Byggegrundens beliggenhed
- Lokalplanen
- Grundstørrelsen
- Finansiering af det kommende projekt
- Bygningsreglement.

Denne viden skaber bindinger til byggeriet med begreber, der sættes i spil i den efterfølgende dialog:

- Bebyggelsesprocent
- Arkitektoniske udtryk, afpasset i forhold til området.
- Naboskel
- Bygningskroppen - højder
- Andre eventuelle servitutter på grunden.

## Projektforudsætninger

Det er en forudsætning for planlægningens forløb og et godt resultat, at grundlaget for planlægningen registreres tidligst muligt. Nedenstående liste (Scheutz 1988) er kendt stof for begge parter og kan benyttes som checkliste til at udbygge projektets stamdata.

De fysiske forudsætninger omfatter:

- |                   |                               |
|-------------------|-------------------------------|
| – Lokalisering    | Kommune, egn og bydel         |
| – Byplan          | Forudsætninger                |
| – Område          | Forudsætninger                |
|                   | Beliggenhed                   |
|                   | Grænser                       |
|                   | Topografi                     |
|                   | Offentlige ledninger          |
|                   | Grundens udnyttelse           |
|                   | Disponering                   |
|                   | Parkering                     |
|                   | Tilkørsel                     |
|                   | Transport                     |
| – Grund           | Forudsætninger                |
| – Grundkøb        | Matr. nr.                     |
|                   | Beliggenhed                   |
|                   | Rådgiverdeltagelse            |
|                   | Tingbogsattest                |
|                   | Grundkort                     |
|                   | Bundforhold                   |
|                   | Beplantning                   |
| – Særlige forhold | Specielle krav/forudsætninger |
|                   | Hegn                          |
|                   | Porte                         |
|                   | Naboer                        |
|                   | Tilsluttede bebyggelser       |

- |                         |   |
|-------------------------|---|
|                         | Sanering eller nedrivning   |
| – Forsyningsstatus      | Eksisterende kloak<br>El, vand, varme<br>Langtidsplan   |
| – Bygningsmæssig status | Eksisterende bebyggelse og friarealer<br>Udnyttelse og kvalitet<br>Friarealer<br>Langtidsplan<br>Redegørelse for planlagt udnyttelse<br>Istandsættelser |
| – Sideordnede projekter | Koordinationskrævende projekter vedr. forsyning, installation, anlæg m.   |

Ved siden af de fysiske forudsætninger kan en række andre forhold få indflydelse på planlægningen, f.eks.

- Finansiering
- Lovgivning
- Myndighedskrav
- Brugerkrav
- Markedsforhold
- Juridiske forhold
- Risikoanalyser \*)

\*) Under hele det efterfølgende projektforsløb kan der være tale om ændrede forudsætninger inden for disse områder.

# Dialog processen. Spørgsmål og input

## Første runde. Hovedplan og værdigrundlag

- 1 Hvad skal der bygges?  
Der kan hentes standardbiblioteker, herunder rumdefinitioner og referenceeksempler.  
Rumtypedefinitioner fremlægges og diskuteres.
- 2 Hvor skal der bygges?  
Der benyttes billeder, kort mv. af stedet.
- 3 Hvor meget skal der bygges?  
Cirka størrelser i forhold til behovet fastsættes. Der benyttes referenceeksempler.  
Oversigt over arealdispositioner samt erfaringstal genereres.
- 4 Hvornår skal byggeriet påbegyndes, og hvornår skal det være færdigt?  
Typiske tidsforløb fra referencebyggeri kan benyttes som diskussionsgrundlag.
- 5 Rammebeløb for byggeriet.
- 6 Særlige krav til byggeriet (pladsen) diskuteres.

De ovenstående punkter danner udgangspunkt for en indsnævring af de funktionsmæssige behov og deres sammenhæng med ønsker og formåen.

Når runden afsluttes skal følgende data være tilstede:

- a. Projektets stamdata samt billeder af stedet – evt. opdateret, kort mv.
- b. De ønskede rumtyper (ikke deres fordeling).
- c. En overordnet kvadratmeterplan i henhold til økonomien.
- d. Tidsskema med de vigtigste milepæle - herunder byggestart og aflevering.
- e. Særlige krav og ønsker er listet.

## Anden runde. Rumplan og funktioner

- 1 Rumtypers indbyrdes fordeling diskuteres.
- 2 Standardfordeling af arealtyper benyttes som reference.
- 3 Rumstørrelser, dybder samt kvalitet for de enkelte rumtyper gennemgås og fastlægges.
- 4 Særlige ønsker diskuteres (f.eks. indgangsparti, tagetage og uderum).
- 5 Der benyttes referencebilleder fra lignende byggerier.
- 6 Løsninger til byggeriets særlige krav gennemgås.
- 7 Der benyttes referencebilleder fra lignende krav.
- 8 Udendørsrum diskuteres.
- 9 Der benyttes referencebilleder fra lignende byggerier samt billeder af det konkrete område.

Ovenstående punkter skal resultere i følgende data:

- a. En fordelingsplan af rumtyper.
- b. Planen indeholder en fysisk plan for rumfordeling samt fordelingsnøgler.
- c. Et referencebillede-bibliotek der understøtter særlige ønsker og krav.
- d. Kvalitetsbeskrivelser på rumniveau.



## Tredje runde. Detaljering

- 1 Facadeudtryk og referencebyggeri diskuteres.
- 2 De enkelte rumtyper gennemgås på detaljeplan.  
Kvalitetsniveauer fremlægges principielt og vha. referenceeksempler.  
I diskussionen indgår overflader, lys (orientering) og fast inventar.

Ovenstående punkter resulterer i følgende data:

- a. En billeddatabase af valgte facader med kommentarer.
- b. Rumtyperelaterede detaljer i billeddatabase med kommentarer.  
Hver rumtype beskrives i forhold til kvalitetsniveauet. Specifikke rum beskrives gennem billeder med hensyn til farver, overflader o.l.

## Fjerde runde. Konsekvensberegning på bygningsdelsniveau

- 1 De enkelte bygningsdele gennemgås.  
Der afprøves forskellige bygningsdelsniveauer i forhold til økonomi og udtryk. Eksempelvis kan ydervægge afprøves med forskellige materiale typer.

Afslutningsvis skabes følgende data:

- a. Bygningsdele er beskrevet som værende over, under eller på standardniveau. Bygningsdelene er konkretiseret til et givent niveau, hvilket vil sige, at tekniske løsninger og arkitektoniske hovedgreb ikke indgår i beslutningen.
- b. Driftsudgifter foreligger på udvalgte udgiftsposter.
- c. (Driftstal foreligger på bygningsdelsniveau, udtrykt i forhold til areal forbrug).

# Applikationskrav i forhold til runderne

For at kunne foretage beregninger på drift, er det som minimum nødvendigt at have kendskab til byggeriets disponeringer af arealer. Som følge heraf er dialogens bearbejdning af elementer, hvor arealer indgår, interessante. Arealer som plandisponeringer er en abstraktion af den virkelige verden, og konsekvenser af arealbenyttelser kan kun inddrages i planlægningen, hvis der bygges på et praktisk erfaringsgrundlag. Niveauet i den valgte abstraktion hænger derfor sammen med niveauet i erfaringsgrundlaget.

## Arealer i runderne

I første runde indgår bygherrens behov i forhold til værdisættet. Behovet er ikke nødvendigvis en låst størrelse på samme måde som eksempelvis de økonomiske rammer kan være. Hvis vi isolerer behovet til et behov for arealer, gælder det derfor om at få sat de første kriterier for disponeringer op og sat termene i spil, herunder rumtyper og deres afhængigheder.

Der skal derfor arbejdes med en applikation, hvor behov og konsekvenser interagerer løbende, således at behov forstås som en størrelse, der løbende indsnævres på grund af den visualiserede konsekvensberegning. Yderligere skal abstraktionsniveauet fastlægges og forstås af de involverede parter, således at der ikke opstår en forventning om eksempelvis automatisk formgenererende procedure. Endelig skal bygherrens værdisæt kunne kobles til applikationen, således at billeder og tekst kan forklare, hvilke referencer bygherren har, når der tales om de bløde værdier. Referencerne skal også kunne indlægges af bygherrens rådgiver.

I anden runde begynder funktionsplanen at tage form. Arealer begynder at blive udlagt, både hvad angår deres egne størrelser (et rum på x kvadratmeter) og hvad angår deres indbyrdes relationer (en lejlighed med x rum).

Applikationen skal derfor kunne tilfredsstille denne arbejdsform på en flydende måde, således at specielt de indbyrdes relationer fremstår. Hvor relationerne er umiddelbart mulige at regne på, eller, som det viste sig i projektets afvikling, at angive en erfaringsbaseret størrelse på, skal dette gøres. Ligeledes skal referencer på rumniveau kunne kobles til arealanvendelsen.

Tredje og fjerde runde er alt andet lige beslutningsrunder, og på arealniveauet drejer det sig om at sammenholde de opsatte dispositioner og deres værdisæt med rammeøkonomien, og modificere projektet, så der opnås overensstemmelse.

## Arealers transformation

Et krav til applikationen er at arbejde med et højt abstraktionsniveau. Et springende punkt i abstraktionsniveauet er, når arealer skal transformeres til en bygning. Første skridt i denne transformation er, når højder defineres, idet højder knytter en faktisk z-værdi på arealet, hvorved arealet begynder at opfattes som en krop. Denne transformation indebærer stillingtagen til en lang række problemstillinger, der netop kræver et lavt abstraktionsniveau, hvorfor det er i modstrid med et applikationskrav om et højt abstraktionsniveau.

I henhold til dialogens stamdata kan disse rubriceres i forhold til:  
Arealer: Grundstørrelse, bebyggelsesprocent, højder og bygningsreglement  
Referencer: Byggegrundens beliggenhed og arkitektonisk beliggenhed  
Beslutningen: Finansieringen.

Som det ses, er højder knyttet til arealer, hvilket rejser krav om, at denne data indlejres i applikationen. Samtidig er det et krav, at applikationen arbejder med data i høj abstraktionsgrad, hvor netop højden er en 'forstyrrende' faktor. Dette problem er et udestående.

### Referencedata

Den hårde data, som arealerne udgør, skal kunne kobles sammen med en blød data. Den bløde data skal forstås som al den ikke-præcise data, som projektet defineres ud fra.

Den bløde data skal benyttes til at beskrive det byggeri, der endnu ikke har form, eksempelvis ved at sætte et billede sammen med et areal. Billedet kan være badeværelser fra et eksisterende byggeri, som bygherren finder inspirerende til netop sit byggeri. Beskrivelserne refererer til noget mindre præcist, end hvad det endelige byggeri vil indeholde og kan derfor kaldes referencedata.

Referencedata kan bestå af billeder, tekst og link, men kan i princippet udvides med enhver datatype, der måtte være anvendelig.

Såvel det kommende byggeprojekt (et boligbyggeri) som dets arealtyper og de enkelte arealer, skal kunne kobles til mere end én reference, der yderligere skal kunne være af varierende datatype. Dette skal give bygherren mulighed for at beskrive sine referencer med mange eksempler og på mange måder. Desuden skal det give mulighed for, at såvel bygherren som dennes rådgiver kan koble forskellige referencer til projektet.

Benyttelsen af referencer skal ses i forhold til den strukturerede dialogs bearbejdning af værdier (se også side 5).

# Beregning af arealer på rumtyper

For at få overblik i projektet skal boligstørrelserne og deres antal foreligge. På dette grundlag tages en diskussion om arealernes indbyrdes størrelser. Hvor boligerne er projektets primære arealer, er de arealer, der skal til for at få boligerne til at 'virke', sekundære arealer (i nedenstående skema benævnt som Netto fællesarealer). De sekundære arealtypers størrelser og antal vil delvist kunne afledes af de valg, der er foretaget mht. de primære arealer. Hvor antallet af depotrum eksempelvis vil være afledt af antallet af boliger og ikke størrelsen af bolighedernes areal, vil gangene i ejendommen være i arealmæssig sammenhæng med bolighedernes samlede areal.

Da driftsplanen beregnes i forhold til kendskabet til den relative fordeling af arealforbruget, er det nødvendigt med en entydig rubricering af rumtyper. Entydigheden kan være universel, men må for nuværende betragtes som projektspecifik.

Projektet arbejder med følgende definition af arealer i etage lejlighedsbyggeri (Bertelsen, N.H., & Suenson, P. In press).

## Opdeling af arealer og rumtyper i boligbyggeri

### Bruttoareal

Netto boligareal	Netto fællesareal	Konstruktionsareal	
	<i>Brugsareal</i>	<i>Funktionsareal</i>	
Stue	Private kælderrum	Gange i ejendom	Udvendige vægge
Værelser	Fælles vaskeri	Trapperum	Indvendige vægge
Køkken	Indendørs parkering	Elevator	
Bad	Ejendomskontor	Svalegang	
Altan til bolig	Fælleslokaler	Teknikrum	
Gange i bolig		Depotrum	
		Sikringsrum	

## Beregning af arealer

Som udgangspunkt kan anlægges det ønske, at 'netto fællesareal' er automatiske beregninger, der foretages på baggrund af de inddaterede ønsker og krav i 'netto boligareal'. Imidlertid er der valgt den løsning, at inddateringen foretages frit, hvorefter der angives en anbefalet størrelse.

Først skal der dog tages stilling til, om alle 'netto fællesareal' skal indgå i byggeriet. For nogle boligarealer vil det være et krav (depotrum), mens andre vil være en valgmulighed (indendørs parkering).

---

## Netto boligareal

Rumtype	Anbefalet arealforbrug	Formel
Værelser	Her er ingen anbefalinger, brugeren er frit stillet	
Køkken	"	
Bad	"	
Altan til bolig	"	
Gange i bolig	Erfaringsmæssigt vil gangarealer udgøre 10 % af det samlede boligareal	$(\text{værelse} + \text{køkken} + \text{bad}) \times 0,1$

'Netto boligareal' oprettes som en enkelt enhed. Hele byggeriet kan godt bestå af flere enhedstyper, eksempelvis en 1-, 2-, 3- eller 4-værelses bolig. Hver enhed angives med sine karakteristika, og bygherren kan være med til at angive areal og rumfordeling.

---

## Netto brugsareal

Rumtype	Anbefalet arealforbrug	Formel
Private kælderrum	Private kælderrum 3 m <sup>2</sup> pr. bolig + 25 % til gange	Boligenhed x 3,75
Fælles vaskeri	3 % af bruttoarealet udgør fælles vaskeri, ejendoms kontor og fælleslokaler. Her er afsat 1,2 % til fælles vaskeri	Totalareal x 0,012
Indendørs parkering	Udgør typisk 35 m <sup>2</sup> pr. bolig. Heraf benyttes en del af arealet til ramper etc.	Boligenhed x 35
Ejendoms kontor	3 % af bruttoarealet udgør fælles vaskeri, ejendoms kontor og fælleslokaler. Her er afsat 0,6 % til ejendoms kontor.	Totalareal x 0,006
Fælleslokaler	3 % af bruttoarealet udgør fælles vaskeri, ejendoms kontor og fælleslokaler. Her er afsat 1,2 % til fælleslokaler	Totalareal x 0,012

Når 'netto boligareal' er defineret kan boligens servicearealer ('netto brugsareal') indtastes. Der vil ved de fleste byggesager kun blive tilknyttet et brugsareal til boligarealet, derfor behøver man normalt kun at oprette én enhedstype.

---

## Netto funktionsareal

Rumtype	Anbefalet arealforbrug	Formel
Gange i ejendom	Erfaringsmæssigt vil 10 % af ejendommens samlede boligareal blive benyttet som gangarealer.	$(\text{værelse} + \text{køkken} + \text{bad}) \times 0,1$
Trapperum	Trapper pr. etage: 1 stk. pr. 2 boligenheder af ca. 12 m <sup>2</sup> funktionsareal	12 x boligenheder/2
Elevator	Elevator pr. etage: 1 stk. pr. 2 boligenheder af ca. 3 m <sup>2</sup> . (netto)	3 x boligenheder/2
Teknikrum	Teknikrum (fyrkælder, ventilationsrum og lign.) vil samlet ligge på ca. 2 % af boligarealets funktionsareal.	Totalareal x 0,02
Depotrum	Der afsættes erfaringsmæssigt 5 % af de samlede boligarealer til ejendommens depotrum.	$(\text{værelse} + \text{køkken} + \text{bad}) \times 0,05$

# Driftsberegning

Når bruttoetagearealet kendes, kobles dette til de gennemsnitlige driftsudgifter fordelt på udvalgte udgiftsposter. Projektet har her valgt at benytte Erhvervs- og Byggestyrelsens udgiftsposter beskrevet i Nøgletal for støttet byggeri (Erhvervs- og Boligstyrelsen 2004).

4.2.2004	Netto kapital udgifter	Vand og kloak	Renhold	Netto vedlige- hold	Øvrige udgifter	Driftsudgifter i alt
A	421	28	58	84	183	771
B	438	17	48	78	140	721
C	389	10	42	79	132	649
D	361	12	40	75	125	610
Hele landet	375	14	43	77	133	638

Gennemsnitlige driftsudgifter fordelt på udvalgte udgiftsposter for familieboliger ibrugtaget 1996-2000. Regnskabsåret 2001 Kr./kvm. (Erhvervs- og Boligstyrelsen 2004 Tabel 3.1).

A: Hovedstadsregionen, samtlige kommuner ekskl. Frederiksborg og Roskilde amter, med under 20.000 indb.

B: Hovedstadsregionen, kommuner i Frederiksborg og Roskilde amter med under 20.000 indb.

C: Øvrige land. Kommuner med under 20.000 indb.

D: Øvrige land. Kommuner med under 50.000 indb.

## Vedligeholdsberegning

Med samme udgangspunkt kan ligeledes foretages beregning af faktisk afholdte udgifter til almindelig og planlagt vedligeholdelse for familieboliger ibrugtaget 1996-2001 fordelt på bygningsdelsgruppe. Regnskabsåret 2001. Kr./kvm.

4.2.2004	Primære bygnings- dele	Komple- mentære bygnings- dele	Overflade belægning- er	VVS- anlæg	El-anlæg	Inventar og udstyr	Øvrige byg- ningsdele	I alt
Hele landet	5	8	7	8	6	4	14	48

(Erhvervs- og Boligstyrelsen 2004 Tabel 3.2).

## Anskaffelsessum

Den gennemsnitlige anskaffelsessum fordelt på udgiftstyper for nybyggede familieboliger. Kr./kvm.

4.2.2004	Grundudgifter	Håndværkerudgifter	Omkostninger	I alt
Hele landet	2.524	8.766	2.133	13.423

(Erhvervs- og Boligstyrelsen 2004 Tabel 1.1).

# Applikationen

Applikationen understøtter de tidlige beslutninger, når et boligbyggeri planlægges med speciel fokus på overslag af de endelige driftsudgifter, og vises regionsbestemt. Vedligeholdelses- og anskaffelsesudgifter beregnes ligeledes, dog kun som et landsgennemsnit.

## *Klasser*

Programmet er bygget op omkring inddatering af arealer. Der opereres med tre klasser af arealer:

- Boligenheder
- Funktionsarealer
- Brugsarealer.

## *Rumtyper*

Hver klasse indeholder en række rumtyper, der kan benyttes efter ønske. Boligenheden består således af:

- Værelse
- Bad
- Køkken
- Gang i bolig
- Altan.

En boligenhed kan tildeles ét eller mange værelser (eller andre rum) af varierende størrelse.

## Navngivning

Boligenheden tildeles et navn, og en boligenhed med eksempelvis to værelser, kan f.eks. tildeles navnet:

'2-værelses lejlighed'.

## Antal

Der kan oprettes flere enheder, så det endelige byggeri eksempelvis kan have et varierende antal boligtyper. Antallet af enheder kan oprettes samtidig med enheden eller kan ændres/oprettes på et vilkårligt tidspunkt i processen.

## Funktions- og brugsareal

For funktions- og brugsarealerne gælder det, at alle rum har tilknyttet en anbefalet arealstørrelse. Beregningerne bag anbefalingerne kan ses i vinduet Typeinformationer (F6). De anbefalede arealstørrelser bliver ikke indskrevet i den endelige beregning, men er kun vejledende.

## *Referencer*

Ud over inddatering af arealer, som kan betragtes som 'hård data', giver programmet mulighed for at tilknytte blød data til projektet. Den bløde data er referencedata, der beskriver en given del af projektet.

Referencer kan knyttes til byggeriet (modelniveauet), klasserne eller rummene. Der kan i princippet knyttes et uendeligt antal referencer til ethvert niveau.

Referencer kan være enhver datatype, der på nogen måde kan beskrive et givent ønske eller behov. Programmet er dog begrænset til at benytte tekst, billeder og links.

En typisk reference kan være et billede af et byggeri samt en uddybende tekst, der f.eks. fortæller en historie, om at *dette* projekt skal 'ligne dette byggeri'.



# Interface

Programmet består af syv nedenstående vinduer. Der skiftes mellem vinduerne ved at taste den relevante funktionstast.

(F1) Hjælp

(F2) Model: Inddatering af byggeriets arealer

**Driftsoverslag - Tidlig prissætning af boligbyggeri**

Filer Vis Hjælp

**Boliger på Ny-vej** [-] [-] [-] [-]  
Boligbebyggelse bestående af stk. 20 2-værelses, og 20 stk. 3 værelses lejligheder

Totalareal : 3.512 m2      Driftsoverslag: 2.152.856 DKK

**2-værelses - Klasse: bolig - Antal: 28 - Samlet areal: 1848** [-]  
Værelse [-] [-] 22 m2 22.0 100.0  
Bad [-] [-] 8 m2 8.0 40.0  
Køkken [-] [-] 8 m2 8.0 40.0  
Sanus/badstue [-] [-] 4 m2 4.0 20.0  
anbefalet: -  
Altan til bolig 3 m2 3.0 15.0  
Areal per enhed 82 m2  
Opret nyt Areal: Type: Værelse m2: 10.0 Ok

**3-værelses - Klasse: bolig - Antal: 28 - Samlet areal: 1348** [-]  
Værelse [-] [-] 48 m2 48.0 100.0  
Bad [-] [-] 10 m2 10.0 20.0  
Køkken [-] [-] 8 m2 8.0 20.0  
Sanus/badstue [-] [-] 7 m2 7.0 15.0  
anbefalet: -  
Altan til bolig 4 m2 4.0 10.0  
Areal per enhed 77 m2  
Opret nyt Areal: Type: Værelse m2: 10.0 Ok

**- Klasse: boligareal - Antal: 1 - Samlet areal: 233**  
Private kælderareal 150 m2 150.0

Inddateringsvinduet ses her med et TEST-projekt, bestående af et boligbyggeri med 2- og 3-værelseslejligheder.

(F3) Informationsark: Referencer der beskriver byggeriet

**Driftsoverslag - Tidlig prissætning af boligbyggeri**

Filer Vis Hjælp

**Informations ark**

Model: "Her skal bebyggelsen ligge"

Model: "Denne plan virker godt"

Model: "Hvordan skal stå blandt i denne tegl"

Model: "Så"

Enhed: "Eksempel på 2 værelses"

Type: "Sådan skal det ikke se ud"

Type: "Alternativ indretning"

Kontur: "Funder"

Type: "Bad tidligere benyttet"

Type: "Anerkender - tidligere part benyttet"

Type: "Eksempel på kælders alrum"

Kontur: "Køkkenelementer i lige-form"

Enhed: "Plan"

Type: "Gode rumforhold"

Type: "Foto af badet i tidligere bebyggelse"

Type: "Komponenter ændres i U-form"

Type: "Udover mure i U-form"

Kontur: "Bundplade"

Kontur: "Altan"

Type: "Se nærmere på 581's hjemmeside"

Boligbebyggelsen lægges er fill-in opgave og stiller en række krav til udformningen. Det vedlægges yderligere et eksempel på den tegl der foreslås benyttet.

Referencer ses i informationsarket. Her ses tre billeder, der knytter en historie til TEST projektet.

#### (F4) Rapport: Visning af projektets øjeblikkelige omkostninger

Driftsoverslag Tidlig prissætning af boligbyggeri

Filer Vis Hjælp

### Rapport

Boligbebyggelsen TEST

Totalareal : 2.431 m2

#### Driftsberegning 2004-02-04

Gennemsnitlige driftsudgifter fordelt på udvalgte udgiftsposter for familieboliger ibrugtaget 1996-2000.

HS Region, samtlige kommuner excl. Frederiksborg og Roskilde amt med under 28.000 indb.

Netto kapital udgifter	Vand og kloak	Renhold	Netto Vedligehold	Øvrige udgifter	Ialt
421 per m2	28 per m2	88 per m2	84 per m2	183 per m2	774 per m2
1.023.451	68.069	140.999	204.204	444.873	1.881.594

HS Region, kommuner i Frederiksborg og Roskilde amt med under 28.000 indb.

Netto kapital udgifter	Vand og kloak	Renhold	Netto Vedligehold	Øvrige udgifter	Ialt
438 per m2	17 per m2	48 per m2	78 per m2	140 per m2	721 per m2
1.044.778	41.327	116.688	189.618	340.340	1.752.751

Øvrige land. Kommuner med over 28.000 indb.

Netto kapital udgifter	Vand og kloak	Renhold	Netto Vedligehold	Øvrige udgifter	Ialt
389 per m2	10 per m2	42 per m2	79 per m2	132 per m2	652 per m2
945.689	24.310	102.102	192.048	320.892	1.585.012

Øvrige land. Kommuner med under 58.000 indb.

Netto kapital udgifter	Vand og kloak	Renhold	Netto Vedligehold	Øvrige udgifter	Ialt
375 per m2	14 per m2	43 per m2	77 per m2	133 per m2	642 per m2
911.625	34.034	104.533	187.187	323.923	1.560.702

Hele landet

Netto kapital udgifter	Vand og kloak	Renhold	Netto Vedligehold	Øvrige udgifter	Ialt
361 per m2	12 per m2	40 per m2	75 per m2	125 per m2	613 per m2
877.591	29.172	97.240	182.325	303.875	1.490.293

#### Vedligeholdsberegning 2004-02-04

Erhvervs- og Byggestyrelsen, "Nøgletal for støtte byggen" Tabel 3.2, marts 2004

Hele landet

Primaere bygningsdele	Komplementære bygningsdele	Overflade belægninger	VVS anlæg	El anlæg	Inventar og udstyr	Øvrige bygningsdele	Ialt
5 per m2	14 per m2	7 per m2	8 per m2	6 per m2	4 per m2	14 per m2	58 per m2
12.159	34.034	17.017	19.448	14.586	9.724	34.034	140.999

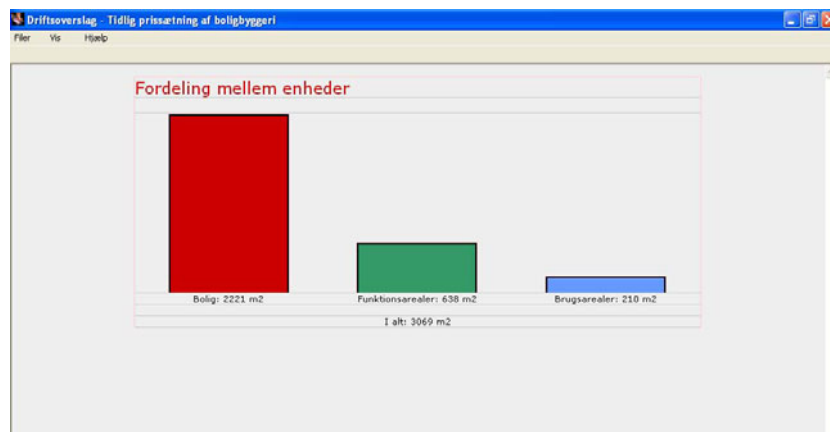
#### Anskaffelsessum 2004-02-04

Den gennemsnitlige anskaffelsessum fordelt på udgiftstyper for nybyggede familieboliger. Kr./kvm. = Erhvervs- og

Rapporten er fordelt i:

- Driftsomkostninger fordelt på regioner
- Vedligeholdsudgifter
- Anskaffelsessum.

#### (F5) Fordeling af enheder: Visning af projektets øjeblikkelige fordeling af areal på klasserne



(F6) Typeinformationer: Her vises arealenhedernes beregningsnøgler samt de benyttede farver.

Driftsoverslag - Tidlig prissætning af boligbyggeri

Filer Vis Hjælp

### Type informationer

Navn	Klasse	Farve
Værelse	bolig	
Bad	bolig	
Køkken	bolig	
Gang i bolig	bolig	
	<b>Formel:</b> $(Værelse + Køkken + Bad) * 0.1$	
Altan til bolig	Erfaringsmæssigt vil gangarealer udgøre 10% af det samlede boligareal	
Private kælderrum	brugareal	
	<b>Formel:</b> $boligenheder * 3.75$	
Fælles vaskeri	Private kælderrum 3 m <sup>2</sup> per bolig + 25 % til gange	
	<b>Formel:</b> $totalareal * 0.012$	
	3% af bruttoareal udgør fællesvaskerum + beboerum + ejendomskontor. Her er afsat 1.4% til Fælles vaskeri	
Indendørs parkering	brugareal	
	<b>Formel:</b> $boligenheder * 35$	
	Indendørs parkering udgør typisk 25 m <sup>2</sup> per bolig. Heraf benyttes en del af arealet til ramper etc.	
Ejendomskontor	brugareal	
	<b>Formel:</b> $totalareal * 0.006$	
	3% af bruttoareal udgør fællesvaskerum + beboerum + ejendomskontor. Her er afsat 0.6% til ejendomskontor.	
Fælleslokaler	brugareal	
	<b>Formel:</b> $totalareal * 0.012$	
	3% af bruttoareal udgør fællesvaskerum + beboerum + ejendomskontor. Her er afsat 1.4% til Fælleslokaler	
Gang i ejendom	funktionsareal	
	<b>Formel:</b> $(Værelse + Køkken + Bad) * 0.1$	
	Erfaringsmæssigt vil 10% af ejendommens samlede boligareal benyttes som gangarealer	
Trapperum	funktionsareal	
	<b>Formel:</b> $1 * \frac{boligenheder}{2}$	
	Trapper per etage: 1 stk per 2 boligenheder af ca 12 m <sup>2</sup>	
Elevator	funktionsareal	
	<b>Formel:</b> $2 * \frac{boligenheder}{2}$	
	Elevator per etage: 1 stk per 2 boligenheder af ca 3 m <sup>2</sup> (netto)	
Teknikrum	funktionsareal	
	<b>Formel:</b> $totalareal * 0.02$	
	Teknikrum (fykelder, ventilationsrum o.lign.) vil samlet ligge på ca. 2 % boligarealet	
Depotrum	funktionsareal	
	<b>Formel:</b> $(Værelse + Køkken + Bad) * 0.05$	
	Der afsættes erfaringsmæssigt 5% af de samlede boligarealer til ejendommens Depotrum	

(F7) Om driftsoverslag: Credits

Driftsoverslag - Tidlig prissætning af boligbyggeri

Filer Vis Hjælp

### Driftsoverslag

Tidlig prissætning af boligbyggeri

Version 1.0.0.4

Udviklet af Peter Scheutz, Scheutz & Clementsen Design og Nils Lykke Sørensen, Statens Byggeforskningsinstitut




[www.sbi.dk](http://www.sbi.dk) [www.scheutz.dk](http://www.scheutz.dk)

Dette program er udviklet med støtte fra Boligfonden KUBEN

**BOLIGFONDEN KUBEN**

[www.boligfonden.dk](http://www.boligfonden.dk)

Copyright ©2005 - Scheutz & Clementsen Design

# Applikationsbeskrivelse

Programmet understøtter de tidlige beslutninger, når et byggeri planlægges med speciel fokus på overslag af de endelige driftsudgifter.

Driftsudgifter vises regionsbestemt, mens vedligehold- og anskaffelsesudgifter kun beregnes som landsgennemsnit.

Programmet er rettet mod planlægning af boligbyggeri.

## Basismodel, arealmodel

Programmets arealdata gemmes separat og kan benyttes som inddata for SBI's Basismodel. Den projekterende kan således starte sine tegninger på baggrund af arealdata samt løbende kvalitetssikre sit arealforbrug i forhold hertil.

Programmet fremstiller en arealmodel, der er opbygget af **Enheder, Typer og Arealer**.

## Enheder

Enheder er logiske grupperinger af arealer. Programmet er bygget op omkring inddatering af arealer. Der opereres med enheder opdelt i tre klasser:

- Boligenheder
- Funktionsarealer
- Brugsarealer.

## Typer

Typerne er de forskellige slags arealer, som et boligbyggeri er opbygget af. De er grupperet i enhederne, og for en given enhed kan der kun vælges arealer af en tilhørende type

## Arealer

Arealerne er opdelt efter type, og der kan være et vilkårligt antal arealer (rum) i enhver type.

### Boligenheden

Hver enhed indeholder en række arealtyper, der kan benyttes efter ønske. Boligenheden består således af:

- Værelse
- Bad
- Køkken
- Gang i bolig
- Altan.

En boligenhed kan tildeles ét eller flere værelser, bad, køkken mv. af varierende størrelse.

Boligenheden tildeles et navn, og en boligenhed med eksempelvis to værelser kan således f.eks. tildeles navnet: '2-værelses lejlighed'.

## Antal

Der kan oprettes flere enheder, så det endelige byggeri kan have et varierende antal boligtyper. Antallet af en given enhed (f.eks. '2-værelses lejlighed') kan oprettes samtidig med enheden eller kan ændres/oprettes på et vilkårligt tidspunkt i redigeringen.

Antallet af enheder af klasserne **funktionsarealer og brugsarealer** vil typisk være én, mens antallet af enheder af typen **boligenheder** angives til det relevante antal lejligheder for typen.

## Funktions- og brugsenheder

For funktions- og brugsarealerne gælder det, at alle rum tilknyttet hertil har tilknyttet en anbefalet arealstørrelse. Beregningerne bag anbefalingerne kan ses i vinduet Typeinformationer (F6). De anbefalede arealstørrelser bliver ikke benyttet i den endelige beregning, men er udelukkende vejledende.

## Informationsark

Ud over inddatering af arealer, som kan betragtes som 'hård data', giver programmet mulighed for at tilknytte blød data til projektet. Den bløde data er referencer og tekst, der beskriver en given del af projektet. Referencer kan knyttes til byggeriet (modelniveauet), klasserne eller arealerne. Der kan knyttes et vilkårligt antal referencer til alle niveauer i projektet. Programmet har felter til indtastning af referencer i form af tekst, billeder og links.

En typisk reference kan være et billede af et byggeri samt en uddybende tekst, der f.eks. fortæller en historie om, at '*projektet skal ligne dette byggeri, dog uden..*'.

## Menuerne

### Filer

**Ny** Sletter indholdet fra det aktuelle projekt og starter et nyt.

**Importer** Henter et projekt, der tidligere er gemt.

**Eksporter** Gemmer et projekt, så det senere kan indlæses, overføres til samarbejdspartnere, mv.

**Luk** Afslutter programmet.

### Vis

Ved at vælge et punkt i denne menu, skiftes der til den relevante side. Der kan også skiftes til en given side ved hjælp af genvejstasterne. Der kan vælges mellem:

**Projekt:** Inddatering af byggeriets arealer. Al redigering foregår her. *Genvejstast: F2.*

**Informationsark:** Her vises de informationsark, der er tilknyttet projektet. *Genvejstast: F3.*

**Rapport:** Visning af projektets øjeblikkelige omkostninger fordelt på: *Genvejstast: F4.*

- Driftsomkostninger fordelt på regioner
- Vedligeholdsudgifter
- Anskaffelsessum.

**Enhedsfordeling:** Visning af projektets øjeblikkelige fordeling af areal på klasserne. *Genvejstast: F5.*

**Typeinformation:** Her vises arealenhedernes beregningsnøgler samt farver.  
**Genvejstast:** **F6**.

## Hjælp

**Indhold:** **Hjælpetekst** til programmet. **Genvejstast:** **F1**.

**Om Driftsoverlag:** Om programmet, versionsnummer og credits. **Genvejs-**  
**tast:** **F7**.

## Opret projekt

Når programmet startes for første gang, bliver et tomt projekt indlæst.

Ved at klikke på titellinjen kan projektet navngives, og der kan tilføjes en beskrivelse.

Projektnavn og beskrivelse kan ændres når som helst. Ligeledes kan informationsark tilføjes og redigeres løbende.

## Opret enhed

Byggeriet består grundlæggende af tre klasser:

- 1 Boligenheder
- 2 Brugsarealer
- 3 Funktionsarealer.

Forudsætningen for et boligbyggeri er, at det har nogle boligenheder. Det er derfor logisk at starte med at oprette en boligenhed.

Hvis et byggeri eksempelvis planlægges med både 2- og 3-værelseslejligheder, oprettes to boligenheder, som så kan navngives '2-værelses lejlighed' og '3-værelses lejlighed'.

Inden oprettelsen af en ny boligenhed kan denne beskrives i feltet 'Navn' ud for 'opret ny enhed'. Der skrives eksempelvis '2-værelses lejlighed', hvorefter der klikkes [OK].

Enheden er nu oprettet, og der er hæftet følgende data på enheden:

- Klasse: Bolig
- Antal: 1
- Areal: 0.

### *Antal*

Inden enheden får tildelt arealer, kan eksempelvis antallet redigeres, så programmet regner på det samlede antal enheder, som byggeriet planlægges til at indeholde. Antallet af enheder kan ændres når som helst i forløbet.

### *Boligen tildeles arealer*

Ud for feltet 'Opret nyt areal' tildeles boligenheden de forskellige arealtyper en boligenhed kan indeholde. Det drejer sig om arealtyperne:

- Værelse
- Bad
- Køkken
- Gang i bolig
- Altan.

En bolig kan indeholde flere ens arealtyper, med varierende arealer (to altaner, tre bad mv.) En boligenhed, der er defineret som en 2-værelses lejlighed, bør i sagens natur ikke indeholde mere end to værelser.

Arealerne står som standard til 10 kvadratmeter, men kan ændres inden oprettelsen ved at ændre tallet. Størrelsen af arealet kan ændres på et vilkårligt tidspunkt efter oprettelsen. Dette gøres ved at klikke (med musen) på den oprettede farvede 'bjælke'.

Arealtypen 'Gang i bolig' har, som det eneste boligareal, en anbefalet størrelse. Formelen bag den specifikke anbefaling kan ses ved at køre musen hen over det hvide anbefalingsfelt, efter at der er oprettet et areal.

Når alle arealer er opsat (i ovenstående eksempel en 2-værelses lejlighed), kan projektet tildeles en ny enhed eksempelvis en 3-værelses lejlighed.

#### *Brugsarealer*

Når boligenhederne er defineret (de kan altid ændres), oprettes byggeriets servicearealer (brugs- og funktionsarealer).

I feltet ud for "Opret Ny Enhed" vælges "Brugsareal" og der klikkes [OK]. Det er muligt, men ikke nødvendigt, at give brugsarealerne et eget navn.

Som under boligenheder, er det muligt at tildele enheden et antal. Det vil dog kun være i meget specielle tilfælde, at brugs- og funktionsarealer vil have et antal større end én, hvorfor det ikke anbefales at ændre dette.

Brugsarealer har følgende arealtyper:

- Private kælderrum
- Fælles vaskeri
- Indendørs parkering
- Ejendoms kontor
- Fælleslokaler.

Hver areal type vil have en anbefalet størrelse, og arealerne kan til en start oprettes med angivet. Herefter kan den anbefalede størrelse vurderes og indtastes på rumtypen. Beregningen bag anbefalingen kan også her aflæses ved at holde musen hen over bjælken.

#### *Funktionsarealer*

Funktionsarealer virker som brugsarealer og består af følgende arealtyper:

- Gang i ejendom
- Trapperum
- Elevator
- Teknikrum
- Depotrum.

Rumtyper har en anbefalet størrelse, og alle beregninger kan ses med musen.

Alle beregninger bag de anbefalede størrelser kan ses på siden 'Typeinformationer' (**F6**)

Fordelingen mellem de forskellige enheder kan løbende ses på siden 'Enheds fordeling' (**F5**).

### Totalareal og driftsoverslag

Under projektets navn og beskrivelse står status på det totale arealforbrug samt det beregnede driftsoverslag.

Driftsoverslaget på denne side er beregnet ud fra et landsgennemsnit pr. kvadratmeter.

Den egentlige driftsrapport opnås ved at skifte til siden 'Rapport' (**F4**).

#### *Enhedspriser*

De benyttede enhedspriser i applikationen kan ændres efter behov, hvilket gøres bedst med en XML-editor.

I datamappen åbnes filen Rapport.xml, og under 'BEREGNING' findes den relevante 'POST'. Herunder gives 'ENHEDSPRISEN' den ønskede værdi.

Applikationens organisering tillader derved en virksomhedsspecifik fleksibilitet.

### Gemme og hente et projekt

Et færdigt projekt gemmes eller hentes ved at vælge eksporter/importer fra menuen 'Filer'. Projektet gemmes som en XML-fil, og er der oprettet informa-

tionsark, der har tilknyttet billeder, kopieres billederne til en undermappe, der hedder 'billeder'.

Hvis man f.eks. gemmer sit projekt som 'C:\Dokumenter\MitProjekt.xml' oprettes en mappe, der hedder "C:\Dokumenter\billeder\". For at holde styr på XML-fil og billedmappe anbefales det derfor først at oprette en projektmappe således: 'C:\Dokumenter\EksempelProjekt\' og først derefter eksportere projektfilen, f.eks. : 'C:\Dokumenter\EksempelProjekt\MitProjekt.xml'.

Billederne vil således blive kopieret til 'C:\Dokumenter\EksempelProjekt\billeder\' . Ved at kopiere hele mappen 'C:\Dokumenter\EksempelProjekt\' kan billeder og projektdata flyttes og arkiveres samlet.

Mappen kan også komprimeres og arkiveres med et program som [Winzip](#), så det er let at sende et projekt med e-mail.



# Perspektiver

## Testforløb

Den foreliggende applikation er som sådan klar til implementering og kan derfor betragtes som et færdigt produkt. Imidlertid vil det være hensigtsmæssigt med et længerevarende testforløb, gerne hos brugere med forskellige profiler, før applikationen kan opnå status som et implementeret produkt. Målpunkter i testforløbet bør primært sættes på den oplevede tilfredshed hos brugeren, hvorfor det ikke skønnes nødvendigt med et overvåget evalueringsforløb. Tilfredsheden vil udløse ønsker om rettelser og ændringer, der løbende kan opsamles.

Et område, der med stor sandsynlighed vil komme krav og ønsker indenfor, er de benyttede indekstal samt antallet af poster. Indekstallene er en simpel øvelse at ændre og kan i princippet foretages af den enkelte bruger. Antallet af poster er imidlertid vanskeligere, idet programmet alene forholder sig til beregninger foretaget i forhold til arealanvendelsen og f.eks. ikke medregner poster, der relaterer sig til en specifik grund. De poster der er medtaget i applikationen, uanset hvilke beregningsnøgler der måtte ligge bag, skal p.t. derfor overføres til andet programmel.

## 3D

I en videreudvikling af applikationen vil et springende punkt være at arbejde med højder. Som tidligere omtalt vil dette indebære nogle formgivningsmæssige bindinger, der kan være uhensigtsmæssige. Imidlertid kunne man forestille sig, at en bygherre med en fast protokol ville springe nogle af de indledende led i den strukturerede dialog over, alene fordi der bygges på faste rutiner, og gå direkte i dialog med den formgivende arkitekt. Da en sådan applikation ville kræve mere intern IT-håndtering, stiller det krav til en større kompetence end '2D'-applikationen.

Om end en sådan applikation stadig ville inddatere arealer, ville outputtet være en rummodel. Dette vil skabe betydeligt større kompleksitet i beregningsgrundlaget, men vil tilsvarende give betydeligt større præcision i beregningerne. Yderligere ville det være muligt at åbne adgang for inddatering af en række værdisæt, der fordre et rummeligt grundlag frem for flader.

En '3D output' applikation vil være teknisk mulig (Sørensen 2004a), men kan skabe behov for en diskussion, om hvornår i processen formgivning igangsættes, samt hvem der har ansvar herfor. Desuden bør en udvikling foretages i forståelse af forholdet mellem standardisering (den faste protokol) og opnået variationsfrihed gennem komplekse IT-systemer (ny-industrialiseringskoncepter).

# Litteraturhenvi­sing

Bertelsen, N. H., Suenson, P. (In press). *Rum- og arealdefinitioner*. Statens Byggeforskningsinstitut. Hørsholm.

Scheutz, P. (1988). *Projektstyring & Byggeri*. Teknisk Forlag A/S.

Erhvervs- og Boligstyrelsen. (Marts 2004). *Nøgletal for støttet boligbyggeri*.

Sørensen, N. L. (2004a). *Den virtuelle prøve­lejlighed. Beboerkommunikation*. By og Byg Resultater 035. Statens Byggeforskningsinstitut.

Sørensen, N. L. (2004b). *Digital visualisering i udbygnings af Roskilde Universitetscenter*. By og Byg Dokumentation 062. Statens Byggeforskningsinstitut.

## Relevante publikationer

Bertelsen, N. H., de Place Hansen, E. J., Gottlieb, S. C. (2005). *Nøgletalssystem for boligbebyggelser*. Statens Byggeforskningsinstitut.

Bertelsen, N. H., de Place Hansen, E. J. (2004). *Bygherrens prissætning og visualisering efter arkitektkonkurrence*. Statens Byggeforskningsinstitut.

Byggeriets Evaluerings Center. (September 2003). *Byggeriets nøgletalssystem*. Dokumentation. ISBN 87-91363-10-1.

*Bygningsreglement 1995*.

Erhvervs- og Boligstyrelsen. (Januar 2003). *Erfaringer med evaluering af standard og kvalitet*. Erhvervs- og Boligstyrelsen.

Statsbygg, Bygningsøkonomisk seksjon. (Januar 2000). *Årsomkostningsanalyse. Beskrivelse og brugervejledning for beregningsmodellen*. Byggeriets udviklingsråd BUR.

## Relevante Web adresser

Beredskabsstyrelsen vedr. sikringsrum

[http://www.brs.dk/fagomraade/tilsyn/csb/beskyttelsesrum og sikringsrum.htm](http://www.brs.dk/fagomraade/tilsyn/csb/beskyttelsesrum%20og%20sikringsrum.htm)

[http://www.brs.dk/fagomraade/tilsyn/csb/rglm\\_sikr.htm#3.%20Pladsbehov](http://www.brs.dk/fagomraade/tilsyn/csb/rglm_sikr.htm#3.%20Pladsbehov)

<http://www.brs.dk/love/loveoversigt.htm>

Erhvervs- og Boligstyrelsen. 'Nøgletal for støttet boligbyggeri' i pdf format  
[http://www.ebst.dk/file/1271/noegletal\\_boligmarkedet2004.pdf](http://www.ebst.dk/file/1271/noegletal_boligmarkedet2004.pdf)

'Bygherrens prissætning og visualisering efter arkitektkonkurrence'. SBI publikation 2004-03.pdf

<http://www.sbi.dk/content.aspx?itemguid={A650D3C6-A95E-4BC0-AF26-FFDFDE4BDD93}&catguid={1ACADB74-BCE3-45A1-B8F8-4B939A36D45F>

Hvad er de økonomiske konsekvenser af et byggeri?

Det er et vigtigt spørgsmål at kunne besvare for bygherren og dennes rådgiver tidligt i byggeprocessen, endnu inden byggeriet har taget form. Rapporten beskriver udviklingen af et it-værktøj, der netop har til formål at skabe en struktureret dialog mellem bygherre og rådgiver. Dialogen skal sikre, at processen kommer rundt om alle relevante emner, og at der skabes en synlig sammenhæng mellem ønsker, formåen og slutresultat.

1. udgave, 2007

ISBN 978-87-563-1294-3